

PROCESS OF MAKING COLORED EXTRUDED ARTICLES

Patent number: DE69621627T
Publication date: 2003-02-20
Inventor: LOCKE S (US); PEARLMAN SHELDON (US); SHIBATA TJHEN (US); TADLER KENNETH J (US)
Applicant: DU PONT (US)
Classification:
- international: *B01F15/04; B29B7/00; B29B7/72; B29B7/88; B29C47/10; D01D1/06; D01F1/04; B01F3/18; B01F15/04; B29B7/00; B29B7/30; B29C47/10; D01D1/00; D01F1/02; B01F3/00; (IPC1-7): B29C47/00; B29C47/10; D01F1/04*
- european: B01F15/04G; B01F15/04J; B29B7/00B5; B29B7/72; B29B7/88; B29C47/10C; D01D1/06B; D01F1/04
Application number: DE19966021627T 19960925
Priority number(s): US19950004405P 19950928; US19960629683 19960409; WO1996US15339 19960925

Also published as:



WO9711830 (A1)
 EP0852531 (A1)
 EP0852531 (A4)
 BR9610783 (A)
 EP0852531 (B1)

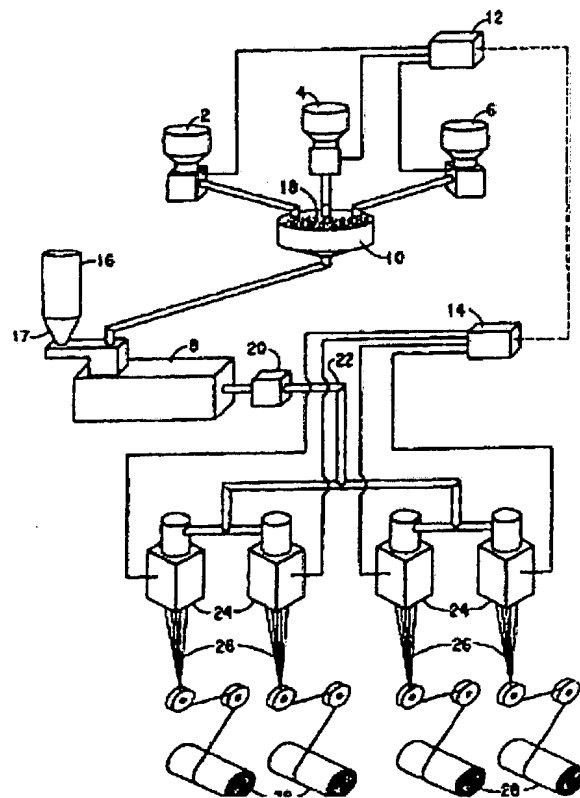
more >>

Report a data error here

Abstract not available for DE69621627T

Abstract of correspondent: **WO9711830**

A process of making colored extruded articles wherein each colorant is contained in a separate color concentrate and each color concentrate is fed to an extruder (8) through a separate gravimetric feeder (2, 4, 6) where the color concentrates are melt blended with a thermoplastic polymer prior to extruding.



BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Übersetzung der
europäischen Patentschrift

97 EP 0 852 531 B 1

10 DE 696 21 627 T 2

31 Int. Cl. 7:
B 29 C 47/00
D 01 F 1/04
B 29 C 47/10

21 Deutsches Aktenzeichen: 696 21 627.2
66 PCT-Aktenzeichen: PCT/US96/15339
96 Europäisches Aktenzeichen: 96 933 887.0
87 PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 97/11830
86 PCT-Anmeldetag: 25. 9. 1996
87 Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: 3. 4. 1997
97 Erstveröffentlichung durch das EPA: 15. 7. 1998
97 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: 5. 6. 2002
47 Veröffentlichungstag im Patentblatt: 20. 2. 2003

D4

30 Unionspriorität:
4405 P 28. 09. 1995 US
629683 09. 04. 1996 US
73 Patentinhaber:
E.I. du Pont de Nemours and Co., Wilmington, Del.,
US
74 Vertreter:
derzeit kein Vertreter bestellt
84 Benannte Vertragsstaaten:
BE, DE, FR, IT, NL

72 Erfinder:
LOCKE, S., John, Seaford, US; PEARLMAN,
Sheldon, Paul, Thornton, US; SHIBATA, Tjhen,
Caroline, Newark, US; TADLER, Kenneth J.,
Wilmington, US

54 VERFAHREN ZUM HERSTELLEN VON EINGEFÄRBTEN EXTRUDIERTEN GEGENSTÄNDEN

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 696 21 627 T 2

DE 696 21 627 T 2

Diese Anmeldung zieht einen Nutzen aus der Provisorischen U.S.-Anmeldung Nr. 60/004405, angemeldet am 28. September 1995.

GEBIET DER ERFINDUNG

Diese Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen spinngefärbter extrudierter Artikel aus thermoplastischen Polymeren, worin jedes Farbmittel in einem separaten Farbkonzentrat enthalten ist und mittels einer separaten gravimetrischen Beschickungseinrichtung einem Extruder zugeführt wird.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Thermoplastische Polymere, die Nylon, Polypropylen und Polyester umfassen, aber nicht darauf beschränkt sind, werden bei vielen Anwendungen zum Einsatz gebracht. Oftmals werden die Polymere geschmolzen und danach zu Artikeln extrudiert, wie beispielsweise geformten Teilen oder Fasern.

Ein Verfahren zum Färben dieser Artikel ist deren Spinnfärben, d.h., durch Mischen des Farbmittels (Pigment oder Farbstoff) in der Schmelze mit dem thermoplastischen Polymer vor dem Extrudieren. Typischerweise wird ein derartiges Farbmittel dem thermoplastischen Polymer in der Form einer Masterbatch zugegeben, worin alle Pigmente, Farbstoffe (oder eine Kombination davon), die erforderlich sind, um die gewünschte Farbe beim fertigen Artikel zu erreichen, in einer polymeren Grundmasse eines in der Schmelze verarbeitbaren Polymers dispergiert sind. Das in der Schmelze verarbeitbare Polymer, das in der Masterbatch eingesetzt wird, kann das gleiche wie das oder abweichend vom thermoplastischen Polymer sein, das gefärbt und verwendet werden soll, um den gefärbten extrudierten Artikel herzustellen.

Farbmasterbatches liegen im allgemeinen in Pelletform vor und werden in den Extruder mittels einer gravimetrischen Beschickungseinrichtung eingeführt. Stränge der Farbmasterbatch wurden jedoch ebenfalls verwendet, damit der extrudierte Artikel spinngefärbt werden kann (U.S. Patent Nr. 5439623; 4919872; 4848915, Deutsches Patent DE 3523661 und Britisches Patent GB 1119199).

Farbmasterbatches zeigen mehrere Nachteile. Es ist schwierig, die Farbe der zu extrudierenden Artikel (wenn die Farbe unbeabsichtigt ist) zu regulieren, ohne daß die Farbmasterbatch vollständig neu zusammengesetzt werden muß. Eine separate Masterbatch ist ebenfalls für jede gewünschte Farbe des extrudierten Artikels erforderlich.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Die vorliegende Erfindung stellt ein verbessertes Verfahren zum Herstellen spinngefärbter extrudierter Artikel zur Verfügung, worin jedes Farbmittel in einem separaten Farbkonzentrat enthalten ist und jedes Farbkonzentrat dem Extruder mittels einer separaten gravimetrischen Beschickungseinrichtung zugeführt wird. Daher können viele unterschiedlich gefärbte extrudierte Artikel hergestellt werden, indem dem Extruder relativ wenige unterschiedlich gefärbte Farbkonzentrate in verschiedenen Anteilen zugeführt werden. Farbfehler in extrudierten Artikeln können leicht korrigiert werden, indem der Durchflußstrom von einem oder mehreren der gravimetrischen Beschickungseinrichtungen für Farbkonzentrate reguliert wird.

Einzelheiten des Verfahrens dieser Erfindung umfassen zuerst das Zuführen eines thermoplastischen Polymers zum Extruder. Das ist das Polymer, das gefärbt wird. Als nächstes (oder gleichzeitig) werden mindestens zwei unterschiedlich gefärbte Farbkonzentrate dem Extruder zugeführt. Jedes dieser Farbkonzentrate wird von einer separaten gravimetrischen Beschickungseinrichtung zugeführt.



und jedes Farbkonzentrat besteht im wesentlichen aus etwa 0,1 bis etwa 70 Gew.-% eines einzelnen Farbmittels (Pigment oder Farbstoff), das in etwa 30 bis etwa 99,9 Gew.-% einer in der Schmelze verarbeitbaren polymeren Grundmasse dispergiert ist. Die Farbkonzentrate und das thermoplastische Polymer werden geschmolzen und gemischt, um eine extrudierbare Mischung zu bilden. Diese Mischung wird dann zu einem extrudierten Artikel extrudiert, wie beispielsweise geformten Teilen oder Fasern.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer bevorzugten Ausführung dieser Erfindung.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

Fig. 1 zeigt eine Ausführung dieser Erfindung, bei der gefärbte Fasern hergestellt werden. Ein Fachmann würde sofort erkennen, daß extrudierte Artikel anders als Fasern, wie beispielsweise geformte Teile, mittels dieses Verfahrens leicht hergestellt werden können.

Mit Bezugnahme auf Fig. 1 wird eine Vielzahl von gravimetrischen Pelletbeschickungseinrichtungen 2, 4, 6, typischerweise 3 bis 8 Beschickungseinrichtungen, so angeordnet, daß ein Extruder 8 durch ein Transportrohr 10 versorgt wird. Jede gravimetrische Pelletbeschickungseinrichtung enthält Pellets eines Farbkonzentrates, das im wesentlichen aus einem einzelnen Farbmittel (Pigment oder Farbstoff) besteht, das in einer polymeren Grundmasse von mindestens einem in der Schmelze verarbeitbaren Polymer dispergiert ist. Die polymere Grundmasse kann aus mehr als einem in der Schmelze verarbeitbaren Polymer bestehen, gemischt oder copolymerisiert. In der Schmelze verarbeitbare Polymere, die für eine Verwendung in diesen einfarbigen Farbkonzentraten geeignet sind, umfassen Nylon, Polypropylen, Polyester und Copolymere und Mischungen davon, sind aber nicht darauf beschränkt. Vorzugsweise ist das in der Schmelze verarbeitbare Polymer Nylon. Am meisten bevorzugt ist es Nylon 66, Nylon 6 oder ein Copolymer oder eine Mischung davon. Das in der Schmelze verarbeitbare Polymer, das in den Farbkonzentraten eingesetzt wird, kann das gleiche wie das oder abweichend vom thermoplastischen Polymer sein, das gefärbt und verwendet werden soll, um den extrudierten Artikel herzustellen.

Die Größe und Form der Farbkonzentratpellets ist nicht kritisch so lange wie die gravimetrische Zuführgeschwindigkeit genau gesteuert werden kann, um so extrudierte Artikel mit einer akzeptablen Farbgleichmäßigkeit herzustellen. Typische Farbkonzentratpellets zeigen eine zylindrische Form und einen Durchmesser von etwa 2,48 mm (0,098 in.) und eine Höhe von etwa 3,18 mm (0,125 in.). Mikropellets mit einem Durchmesser von etwa 1,14 mm (0,045 in.) und einer Höhe von 1,27 mm (0,05 in.) funktionieren ebenfalls zufriedenstellend. Farbkonzentratpellets enthalten etwa 0,1 bis etwa 70 Gew.-% Pigment oder Farbstoff und etwa 30 bis etwa 99,9 Gew.-% polymere Grundmasse, basierend auf dem Gesamtgewicht der Pellets. Die Pellets können ebenfalls kleine Mengen an Gleitmittel, Verarbeitungshilfsmittel, Stabilisierungsmittel, usw. enthalten. Für diese Erfindung ist es jedoch wichtig, daß die Farbkonzentratpellets nur ein Farbmittel enthalten. Anderenfalls können die vollständigen Vorteile der Erfindung (beispielsweise das Vornehmen von Regulierungen, um zur beabsichtigten Farbe zurückzukehren und das Herstellen vieler unterschiedlicher Farben aus relativ wenigen unterschiedlich gefärbten Farbkonzentraten) nicht realisiert werden.

Geeignete gravimetrische Beschickungseinrichtungen 2, 4, 6 für dieses Verfahren sollten die Fähigkeit zeigen, Pellets genau mit einer Geschwindigkeit von weniger als fünf lbs. pro Stunde zuzuführen, vorzugsweise mit weniger als ein lb. pro Stunde, wie beispielsweise die KQX Beschickungseinrichtung, die von der KTRON North America of Pitman, New Jersey, erhältlich ist.

- 5 Ein kommerziell verfügbares Steuersystem 12 (wie beispielsweise der K-Commander, der von der KTRON North America of Pitman, New Jersey erhältlich ist) wird verwendet, um die gravimetrischen Beschickungseinrichtungen ein- und auszuschalten, und um die Geschwindigkeit zu steuern, mit der Farbkonzentratpellets dem Extruder zugeführt werden. Das Steuersystem enthält die Farbzeptur für den gefärbten extrudierten Artikel. Mit „Farbzeptur“ meint man die Geschwindigkeit (lbs. pro Stunde) eines
10 jeden Farbkonzentrates, das dem Extruder zugeführt werden muß, um den Artikel mit der richtigen Farbe (Helligkeit, Sättigung und Farbton) zu versehen.

Wahlweise kann das gravimetrische Steuersystem 12 mit dem Extrudersteuersystem 14 zusammengeschaltet werden, so daß die Pelletzuführgeschwindigkeit betreffs Schwankungen hinsichtlich der Extrusionsgeschwindigkeit reguliert werden kann.

- 15 Die Farbe (Helligkeit, Sättigung und Farbton) des fertigen Artikels kann in der Anlage mit geschlossener Regelkreisrückkopplung (nicht gezeigt) zum gravimetrischen Beschickungseinrichtungsregler 12 überwacht werden, so daß Farbschwankungen sofort ausgeglichen werden können, oder die Farbe des fertigen Artikels kann außerhalb der Anlage überwacht werden, und die geeigneten Korrekturfaktoren können manuell oder elektronisch in das Steuersystem der gravimetrischen
20 Beschickungseinrichtung eingegeben werden.

- Das Verfahren zum Herstellen von spinngefärbten Artikeln bringt zuerst das Einführen des thermoplastischen Polymers von einer Quelle in den Extruder mit sich. Thermoplastische Polymere umfassen Nylon, Polypropylen, Polyester und Copolymere und deren Mischungen, sind aber nicht darauf beschränkt. Vorzugsweise ist das thermoplastische Polymer Nylon. Am meisten bevorzugt ist es Nylon 66,
25 Nylon 6 oder ein Copolymer oder deren Mischung. Nyloncopolymere, die von etwa 1 bis etwa 4 Gew.-% des Natriumsalzes der 5-Sulfoisophthalsäure enthalten, sind besonders nützlich. Die Quelle des thermoplastischen Polymers könnten Polymerflocken 16 sein, die durch eine separate gravimetrische Beschickungseinrichtung 17 (wie sie gezeigt wird) zugesetzt werden, oder das geschmolzene Polymer kann durch eine Transportleitung von einem kontinuierlichen Polymerisationsapparat oder einem zweiten
30 Extruder (nicht gezeigt) gepumpt werden. Farbkonzentratpellets 18, wobei jedes Pellet nur ein Farbpigment oder Farbstoff enthält, und jedes unterschiedlich gefärbte Farbkonzentratpellet, das in einer separaten gravimetrischen Beschickungseinrichtung enthalten ist, werden durch das Transportrohr 10 von mindestens zwei der gravimetrischen Beschickungseinrichtungen 2, 4, 6 mit einer Geschwindigkeit zugeführt, die durch das Steuersystem 12 der gravimetrischen Beschickungseinrichtung gesteuert wird, wie sie durch die
35 gewünschte Farbe des extrudierten Artikels und die Extrusionsgeschwindigkeit bestimmt wird. Die Farbkonzentratpellets und das thermoplastische Polymer (wenn nicht bereits geschmolzen) werden im Extruder geschmolzen und gemischt. Die Mischung wird danach zu einem gefärbten Artikel mit der richtigen Sättigung, Farbton und Helligkeit extrudiert.

In der in Fig. 1 gezeigten Ausführung wird die Mischung zu Fasern extrudiert. Die Pumpe 20 pumpt die Mischung durch die Transportleitung 22 zur Spinnmaschine 24, wo die Fasern 26 gebildet und danach auf Wickelkörper 28 aufgewickelt werden.

Die Farbgleichmäßigkeit (wie sie durch die Farbdifferenz Delta E CMC (2:1) gemessen wird) innerhalb der Faserwickelkörper, die nach diesem Verfahren hergestellt wurden, läßt sich gut mit der von Fasern vergleichen, die aus einer konventionellen Masterbatch mit mehreren Farbmitteln, die mehr als ein Pigment enthält, hergestellt wurden. Um eine akzeptable Farbgleichmäßigkeit zu haben, sollten die Faserwickelkörper eine mittlere Delta E CMC (2:1) von 0,3 oder weniger aufweisen.

PRÜFVERFAHREN

Die Farbgleichmäßigkeit wurde durch Ermitteln der mittleren Delta E CMC (2:1) durchgängig in einem Faserwickelkörper gemessen. Je niedriger die mittlere Delta E CMC (2:1) ist, desto besser ist die Farbgleichmäßigkeit. Die Delta E CMC (2:1) ist eine in breitem Umfang zur Anwendung kommende Farbdifferenzmessung. Einzelheiten der Berechnung der Delta E CMC (2:1) für die Farbdifferenz können im AATCC Prüfverfahren 173-1990 (AATCC Technical Manual, 1991) gefunden werden, und es wird ebenfalls in Text. Chem. Color, Juni 1988, Band 20, Nr. 6, Seiten 31-36 beschrieben.

Die Farbgleichmäßigkeit durchgängig in einem Faserwickelkörper wurde bewertet, indem eine Reihe von annähernd 20 Proben erhalten wurde, die gleichmäßig durchgängig im Faserwickelkörper beabstandet sind. Da die Aufwickelzeit für einen Wickelkörper annähernd 20 Minuten betrug, war jede Faserprobe ein Hinweis auf die Farbgleichmäßigkeit von Minute zu Minute. Jede Faserprobe wurde sorgfältig auf eine Karte von 7,62 cm (3 in.) x 7,62 cm (3 in.) aufgewickelt. Probenkarten wurden in einem DataColor International CS-5 Spektralfotometer gemessen, das mit Chroma-Calc (R) Software ausgestattet war. Ein Verbundstandard wurde hergestellt, indem die Farbe von 9 der 20 Proben gemessen wurde (im wesentlichen jede zweite Probe). Die Farbe einer jeden der 20 Proben wurde danach gemessen und mit diesem Verbundstandard verglichen. Die Delta E CMC (2:1) wurde für jede Probe mittels der Software berechnet, und die mittlere Delta E CMC (2:1) wurde vorgelegt.

BEISPIEL

Die Farbgleichmäßigkeit der Fasern, die mittels einfarbiger Farbkonzentrate durch das Verfahren dieser Erfindung mit mehreren gravimetrischen Beschickungseinrichtungen (ebenfalls als Verfahren mit mehreren Beschickungseinrichtungen bezeichnet) hergestellt wurden, wurde mit der von Fasern verglichen, die mit dem konventionellen Mehrfarbepigmentmasterbatch-Verfahren bei Verwendung einer einzelnen gravimetrischen Beschickungseinrichtung hergestellt wurden.

„Verwittert gelbbraun“ gefärbte, hohle, gebauschte Nylon 66-Endlosfasern wurden entsprechend einem jeden Verfahren hergestellt, damit sie etwa 0,46 Gew.-% Gesamtpigment, basierend auf dem Gewicht der Faser, enthalten. Von dieser Menge waren annähernd 0,0133 Gew.-% schwarzes Pigment, 0,2263 Gew.-% weißes Pigment, 0,1632 Gew.-% gelbes Pigment und 0,0612 Gew.-% rotes Pigment.

Beim Verfahren dieser Erfindung wurden vier separate einfarbige Farbkonzentrate verwendet (schwarz, weiß, gelb und rot). Die polymere Grundmasse, die für jedes Farbkonzentrat verwendet wurde, war eine Mischung aus Nylon 6 und ELVAMID 8063 (das von DuPont Co. of Wilmington, DE, erhältlich ist), das ein Terpolymer von Nylon 6/6,6/6,10 ist. Jedes Farbkonzentrat war in einer separaten gravimetrischen Beschickungseinrichtung enthalten. Die Zuführgeschwindigkeiten für die gravimetrischen

Beschickungseinrichtungen wurden auf 0,318 kg (0,70 lbs.) pro Stunde für die Beschickungseinrichtung, die das schwarze Konzentrat enthält, auf 1,347 kg (2,97 lbs.) pro Stunde für das weiße, auf 0,363 kg (0,80 lbs.) pro Stunde für das rote und auf 1,941 kg (4,28 lbs.) pro Stunde für das gelbe eingestellt.

Das Nylon 66-Polymer, das gefärbt und verwendet werden soll, um Fasern herzustellen, war tatsächlich ein Copolymer, das annähernd 3 Gew.-% des Natriumsalzes der 5-Sulfoisophthalsäure enthält. Der gesamte Extruderdurchsatz (Farbkonzentrate plus Nylon 66-Copolymer) betrug annähernd 238 kg (525 lbs.) pro Stunde. Die Mischung der Farbkonzentrate und des Nylon 66-Copolymers wurde durch eine Spindüse, wie im U.S.Patent Nr. 3745061 beschrieben, zu Elementarfäden mit einem quadratischen Querschnitt und vier kontinuierlichen Hohlräumen, einem an jeder Ecke, extrudiert. Die Fäden wurden danach gestreckt, mittels Luftstrahl gebauscht, und die resultierenden Fasern wurden auf Wickelkörper aufgewickelt. Das Faserbündel betrug 1245 Denier.

Im Vergleichsbeispiel wurde eine Farbmittelmasterbatch, die alle vier Pigmente (schwarz, weiß, gelb und rot) enthielt, die in einer polymeren Grundmasse aus Nylon 6 und ELVAMID 8063 dispergiert waren, dem Extruder mittels einer einzelnen gravimetrischen Beschickungseinrichtung mit einer Geschwindigkeit von annähernd 1,5 % des gesamten Durchsatzes des Extruders zugeführt. Das Nylon 66-Copolymer und das restliche Verfahren waren die gleichen wie die, die vorangehend beim Verfahren dieser Erfindung mit mehreren Beschickungseinrichtungen zur Anwendung gebracht wurden. Das resultierende Faserbündel betrug 1245 Denier.

Die Farbgleichmäßigkeit der Faserwickelkörper, die mittels beider vorangehend angeführten Verfahren hergestellt wurden, wurde entsprechend dem vorangehend angeführten Prüfverfahren gemessen. Es ist überraschend, daß die Farbgleichmäßigkeit des Garnes, das mittels des Verfahrens dieser Erfindung mit mehreren Beschickungseinrichtungen hergestellt wurde, mindestens so gut (innerhalb des experimentellen Fehlers) war wie das, das nach dem Mehrfarbenmasterbatch-Verfahren hergestellt wurde. Man glaubte, daß, um eine akzeptable Farbgleichmäßigkeit in den Faserwickelkörpern zu erreichen, alle Farbmittel zuerst in einer Farbmasterbatch gut dispergiert werden mußten. Es wurde nicht erwartet, daß es möglich wäre, mehrere unterschiedlich gefärbte Farbkonzentrate in einem Extruder mit einer relativ kurzen Verweilzeit (etwa 3 bis 10 Minuten) zu mischen und Faserwickelkörper von akzeptabler Farbgleichmäßigkeit zu erhalten.

Farbgleichmäßigkeit Delta E CMC (2:1)

Zuführtechnologie	Farbe	# der Proben	Mittelwert
Masterbatch*	verwittert gelbbraun	20	0,21
mehrere Beschickungseinrichtungen**	verwittert gelbbraun	19	0,13

* Vergleichsbeispiel

** Verfahren dieser Erfindung

PATENTANSPRÜCHE

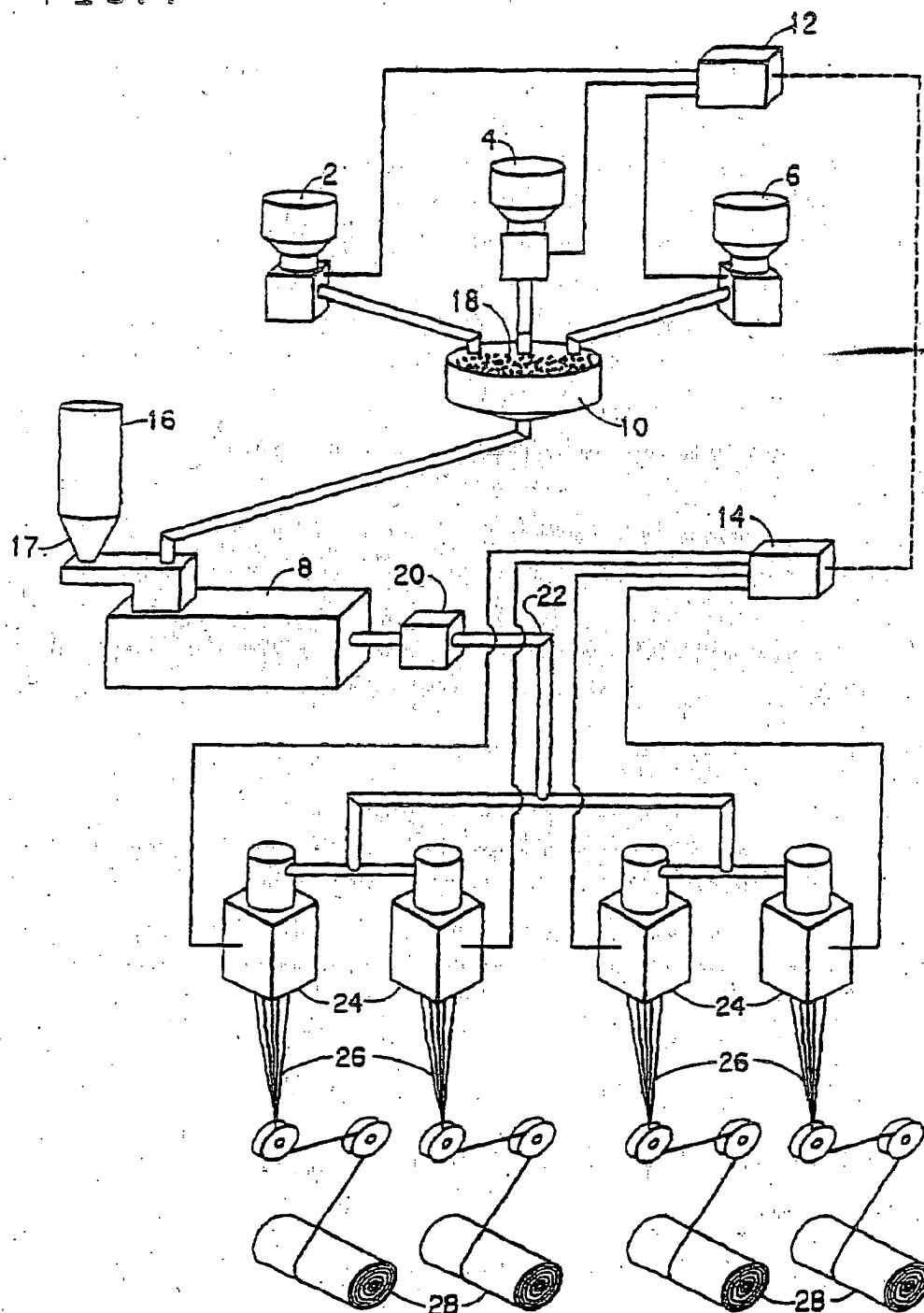
1. Verfahren zum Herstellen gefärbter extrudierter Artikel aus thermoplastischen Polymeren, das die folgenden Schritte aufweist:
 - 5 a) Zuführen eines thermoplastischen Polymers zu einem Extruder;
 - b) Zuführen von mindestens zwei unterschiedlich gefärbten Farbkonzentraten zum Extruder, wobei jedes der Farbkonzentrate von einer separaten gravimetrischen Beschickungseinrichtung zugeführt wird, worin jedes Farbkonzentrat im wesentlichen aus etwa 0,1 bis etwa 70 Gew.-% eines einzelnen Farbpigmentes oder Farbstoffes besteht, das in von etwa 30 Gew.-% bis etwa 99,9 Gew.-% einer in der
 - 10 Schmelze verarbeitbaren polymeren Grundmasse dispergiert ist;
 - c) Schmelzen des thermoplastischen Polymers und der Farbkonzentrate;
 - d) Mischen des geschmolzenen thermoplastischen Polymers mit den geschmolzenen Farbkonzentraten, um eine extrudierbare Mischung zu bilden; und
 - e) Extrudieren der Mischung zu einem extrudierten Artikel.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem das thermoplastische Polymer aus der Gruppe ausgewählt wird, die besteht aus: Nylon; Polyester; Polypropylen; und deren Copolymeren und Mischungen.
3. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem das Nylonpolymer aus der Gruppe ausgewählt wird, die besteht aus: Nylon 66; Nylon 6; und deren Copolymeren und Mischungen.
4. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die in der Schmelze verarbeitbare polymere Grundmasse im
- 20 wesentlichen aus mindestens einem in der Schmelze verarbeitbaren Polymer besteht, das aus der Gruppe ausgewählt wird, die besteht aus: Nylon; Polyester; Polypropylen; und deren Copolymeren und Mischungen.
5. Verfahren nach Anspruch 4, bei dem das Nylonpolymer aus der Gruppe ausgewählt wird, die besteht aus: Nylon 66; Nylon 6; und deren Copolymeren und Mischungen.
- 25 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem der extrudierte Artikel ein Formteil ist.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem der extrudierte Artikel eine Faser ist.
8. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem die mittlere Farbdifferenz längs eines Faserwickelkörpers, gemessen mittels dem mittleren Delta E CMC(2:1), etwa 0,3 oder weniger beträgt.

30.07.02

- 7 -

EP 0852531

FIG. 1



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)